

Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

PUBLICATION NUMBER : 2000286319
 PUBLICATION DATE : 13-10-00

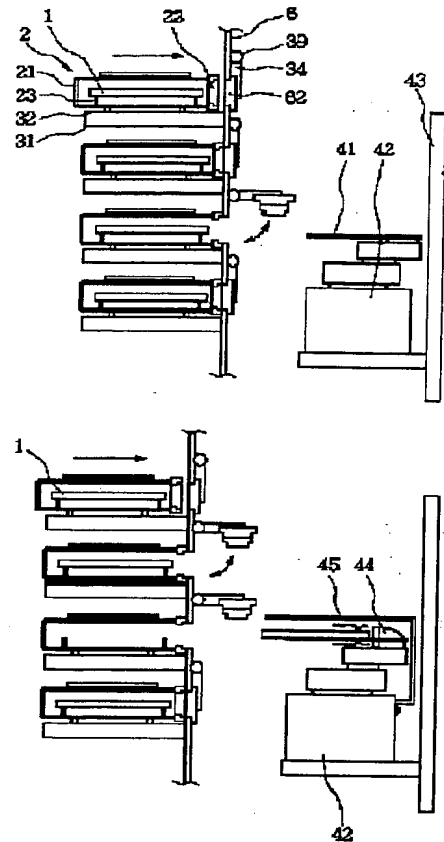
APPLICATION DATE : 31-03-99
 APPLICATION NUMBER : 11091702

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : MATSUMOTO TAKESHI;

INT.CL. : H01L 21/68 H01L 21/027

TITLE : SUBSTRATE TRANSFERRING
 METHOD AND SEMICONDUCTOR
 MANUFACTURING APPARATUS



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate transferring method and a semiconductor manufacturing apparatus for it, wherein a plurality of load ports are provided while the foot print of an apparatus is suppressed to a minimum and the substrate surface during transportation is kept clean by an air flow mechanism, while the idea of a 'mini environment' is introduced to a semiconductor manufacturing factory.

SOLUTION: A carrier door 22 and a chamber door 62 are integrally turned and separated from a carrier 2 and a chamber 6 by an opener, for delivery of a substrate housed in the carrier 2. Furthermore, the carrier door 22 and the chamber door 62 are integrally separated from the carrier 2 and the chamber 6 by an opener provided on a transfer robot 42 side, for the delivery of a substrate housed in the carrier 2. While the substrate 1 is transferred by the transfer robot 42, air is blown against the substrate 1 from an airflow mechanism 44 provided at the transfer robot 42.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-286319

(P2000-286319A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 L 21/68
21/027

H 0 1 L 21/68
21/30

A 5 F 0 3 1
5 0 2 J 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数54 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-91702

(22) 出願日

平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 松本 健

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外2名)

Fターム (参考) 5F031 CA02 CA05 CA07 DA08 DA12

FA01 FA02 FA03 FA09 FA11

FA12 GA43 GA49 MA27 NA02

NA10

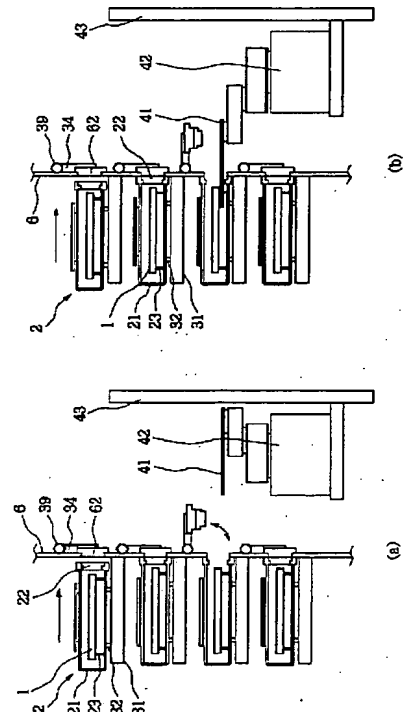
5F046 AA21 CD04 CD06

(54) 【発明の名称】 基板搬送方法および半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造工場へミニエンバイロメントの思想を導入した際に、装置のフットプリントを最小限に抑さえながらロードポートを複数設けることと、搬送中の基板表面をエアフロー機構により清浄に保つことを可能にした、基板搬送方法およびそれを行う半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 キャリアとチャンバからキャリアドアとチャンバドアを一体的にオープナーにより回動分離し、この状態でキャリアに収納されている基板を搬出入する。また、キャリアとチャンバからキャリアドアとチャンバドアを一体的に搬送ロボット側に設けられたオープナーにより分離し、この状態でキャリアに収納されている基板を搬出入する。さらに、基板を搬送ロボットにより搬送している際、搬送ロボットに設けられているエアフロー機構から基板にエアを吹き付ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付け、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的にオープナーにより回動分離し、この状態で前記キャリアに対して前記基板を搬出入し、前記基板を前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項2】 前記チャンバドアは前記キャリアドアのロックを解除する解除機構を有することを特徴とする請求項1に記載の基板搬送方法。

【請求項3】 前記オープナーは前記キャリアドアと前記チャンバドアを一体状態で保持する保持機構を有することを特徴とする請求項1または2に記載の基板搬送方法。

【請求項4】 一体保持された前記キャリアドアと前記チャンバドアは、前記オープナーにより前記キャリアと前記チャンバから水平方向に分離された後水平軸を中心に回動されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項5】 一体保持された前記キャリアドアと前記チャンバドアを回動分離する回転軸は前記チャンバと前記チャンバドアのシール面の延長平面上に設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項6】 一体保持された前記キャリアのドアと前記チャンバのドアは、前記オープナーにより水平軸を中心に下方向へ回動されることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項7】 前記オープナーは前記チャンバ内壁面に設けられていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項8】 前記キャリアをセットするためのロードポートと前記オープナーを複数有することを特徴とする請求項1～7のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項9】 前記ロードポートは上下方向に並んで前記チャンバに複数設けられることを特徴とする請求項1～8のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項10】 前記半導体製造装置本体近傍に前記基板を複数枚待機させるためのライブラリを有することを特徴とする請求項1～9のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項11】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項1～10のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項12】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項11に記載の基板搬送方法。

【請求項13】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付ける取付け機構と、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に回動分離する

アのドアと前記チャンバのドアを一体的に回動分離するオープナーと、前記オープナーによって前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に回動分離した状態で前記キャリアに対して前記基板を搬出入し、前記基板を前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送する搬送機構を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項14】 前記チャンバドアは前記キャリアドアのロックを解除する解除機構を有することを特徴とする請求項13に記載の半導体製造装置。

【請求項15】 前記オープナーは前記キャリアドアと前記チャンバドアを一体状態で保持する保持機構を有することを特徴とする請求項13または14に記載の半導体製造装置。

【請求項16】 一体保持された前記キャリアのドアと前記チャンバのドアは、前記オープナーにより前記キャリアと前記チャンバから水平方向に分離された後水平軸を中心に回動されることを特徴とする請求項13～15のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項17】 一体保持された前記キャリアドアと前記チャンバドアを回動分離する回転軸は前記チャンバと前記チャンバドアのシール面の延長平面上に設けられていることを特徴とする請求項13～16のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項18】 一体保持された前記キャリアのドアと前記チャンバのドアは、前記オープナーにより水平軸を中心に下方向へ回動されることを特徴とする請求項13～17のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項19】 前記オープナーは前記チャンバ内壁面に設けられていることを特徴とする請求項13～18のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項20】 前記キャリアをセットするためのロードポートと前記オープナーを複数有することを特徴とする請求項13～19のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項21】 前記ロードポートは上下方向に並んで前記チャンバに複数設けられることを特徴とする請求項13～20のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項22】 前記半導体製造装置本体近傍に前記基板を複数枚待機させるためのライブラリを有することを特徴とする請求項13～21のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項23】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項13～22のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項24】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項23に記載の半導体製造装置。

【請求項25】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付け、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に前記基板を搬送する搬送口ボ

ット側に設けられたオープナーにより分離し、この状態で前記キャリアに対して前記基板を搬出入し、前記基板を前記搬送ロボットにより前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項26】 前記チャンバドアは前記キャリアドアのロックを解除する解除機構を有することを特徴とする請求項25に記載の基板搬送方法。

【請求項27】 前記オープナーは前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体状態で保持する保持機構を有することを特徴とする請求項25または26に記載の基板搬送方法。

【請求項28】 前記キャリアをセットするためのロードポートと前記オープナーを複数有することを特徴とする請求項25～27のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項29】 前記ロードポートは上下方向に並んで前記チャンバに複数設けられることを特徴とする請求項25～28のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項30】 前記オープナーは前記ロードポートと等間隔で配置されていることを特徴とする請求項29に記載の基板搬送方法。

【請求項31】 前記半導体製造装置本体近傍に前記基板を複数枚待機させるためのライブラリを有することを特徴とする請求項25～30のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項32】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項の25～31のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項33】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項32に記載の基板搬送方法。

【請求項34】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付ける取付け機構と、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に分離する、前記基板を搬送する搬送ロボット側に設けられたオープナーと、前記オープナーによって前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に分離した状態で前記キャリアに対して前記基板を搬出入し、前記基板を前記搬送ロボットにより前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送する搬送機構を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項35】 前記チャンバドアは前記キャリアドアのロックを解除する解除機構を有することを特徴とする請求項34に記載の半導体製造装置。

【請求項36】 前記オープナーは前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体状態で保持する保持機構を有することを特徴とする請求項34または35に記載の半導体製造装置。

【請求項37】 前記キャリアをセットするためのロー

ドポートと前記オープナーを複数有することを特徴とする請求項34～36のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項38】 前記ロードポートは上下方向に並んで前記チャンバに複数設けられることを特徴とする請求項34～37のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項39】 前記オープナーは前記ロードポートと等間隔で配置されていることを特徴とする請求項38に記載の半導体製造装置。

【請求項40】 前記半導体製造装置本体近傍に前記基板を複数枚待機させるためのライブラリを有することを特徴とする請求項34～39のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項41】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項34～40のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項42】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項41に記載の半導体製造装置。

【請求項43】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付け、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的にオープナーにより分離し、この状態で前記キャリアに対して前記基板を搬出入し、前記基板を搬送ロボットにより前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送し、前記搬送ロボットが前記基板をそのハンド部に保持して少なくとも搬送している際には前記搬送ロボットに設けられているエアフロー機構から前記基板にエアを吹き付けることを特徴とする基板搬送方法。

【請求項44】 前記エアフロー機構から吹き付けられる前記エアは温度調整されていることを特徴とする請求項43に記載の基板搬送方法。

【請求項45】 前記搬送ロボットは前記ハンド部に吸着されている前記基板を覆うカバーを有することを特徴とする請求項43または44に記載の基板搬送方法。

【請求項46】 前記エアフロー機構は前記基板を前記キャリアから取出している間前記基板にエアを吹き付けることを特徴とする請求項43～45のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項47】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項43～46のいずれか1つに記載の基板搬送方法。

【請求項48】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項47に記載の基板搬送方法。

【請求項49】 基板を収納するキャリアを半導体製造装置本体周囲の環境を制御するチャンバに取付ける取付け機構と、前記キャリアと前記チャンバから前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に分離するオープナーと、前記キャリアのドアと前記チャンバのドアを一体的に分離した状態で前記キャリアに対して前記基板

を搬出入し、前記基板を前記キャリアと前記半導体製造装置本体間で搬送する搬送ロボットと、前記搬送ロボットが前記基板をそのハンド部に保持して少なくとも搬送している際に前記基板にエアを吹き付ける前記搬送ロボットに設けられているエアフロー機構を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項50】 前記エアフロー機構から吹き付けられる前記エアは温度調整されていることを特徴とする請求項49に記載の半導体製造装置。

【請求項51】 前記搬送ロボットは前記ハンド部に吸着されている前記基板を覆うカバーを有することを特徴とする請求項49または50に記載の半導体製造装置。

【請求項52】 前記エアフロー機構は前記基板を前記キャリアから取出している間前記基板にエアを吹き付けることを特徴とする請求項49～51のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項53】 前記キャリアは前記基板を1枚収納するものであることを特徴とする請求項49～52のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

【請求項54】 前記基板はレチクルであることを特徴とする請求項53に記載の半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フォトマスク、レチクル（以下レチクルと総称）またはウエハ、ガラスプレートなど（以下ウエハと総称）の基板（板状物）やそれらが収納されたカセット、キャリアを自動的に搬送する搬送装置が組み込まれた、露光、洗浄、検査等を行う半導体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】スルーボット、歩留まり向上のために、搬送の効率化、防塵の観点で、半導体製造工程の各工程で使用される半導体製造装置、特に露光工程で使用される半導体露光装置には、レチクル搬送装置、ウエハ搬送装置が備えられている。

【0003】露光工程に使用されるレチクルは、1枚または複数枚毎にキャリアに収納された状態でレチクルストックから各露光装置へ人手またはAGV (Automated Guided Vehicle)、OHT (Over-Head Transfer) などの自動搬送装置により搬送され、装置近傍または装置内に設けられている収納棚（以下ライブラリと呼称）へ収納し待機させていた。露光装置では、各露光工程ごとに所望のレチクルを前記レチクル搬送装置にて超高速にかつ露光ステージ上へ高精度に搬送することが要求され、さらには近年の少量多品種化の流れにより、製造するデバイスの種類の増加に応じてレチクルの数も増加し、前記ライブラリへ収納するレチクルも多数必要とされる。

【0004】また、従来の半導体製造はクリーン度の極めて高いクリーンルーム内で行われており、特に露光工

程などの異物管理の厳しい工程では、 $0.1\mu\text{m}\sim 0.2\mu\text{m}$ 粒径class1といったクリーン度の環境下で、さらにクリーンチャンバを設け、その内部に半導体露光装置が設置されている。

【0005】ここで近年、次世代のギガビット世代を考えた時の異物管理レベルの上昇と、近年の半導体不況による効率化の要求により、現在のクリーンルーム全体をダウンフローにて清浄化する方式の場合、設備のランニングコストが増大するという観点から、清浄空間の局所化が必要とされ、特公平5-66733にて提唱されているSMIF (Standardized Mechanical Interface) に代表されるミニエンバイロメントの思想が提案されるようになってきた。

【0006】図11(a)～(d)は現在既に実施されているレチクルSMIF方式のロードポート部側面図である。ロードポート381へレチクル1を複数枚収納したSMIFキャリア28をセットして（図11(a)参照）から、ロードポートドア383に内蔵されているロック解除機構により、キャリアドア282のロックを解除し（図11(b)参照）、キャリアドア282とロードポートドア383を一体状態で保持したまま、エレベータ382によりレチクル1を複数枚支持しているレチクルキャリアライブラリ283ごとキャリア本体281内から下方向へ引き抜く（図11(c)参照）ことで、搬送ロボット42によるレチクル1の搬送（図11(d)参照）を可能にしている。

【0007】また、図12(a)～(d)は現在SEMI規格にて8"（8インチ：300mm）ウエハで標準化されているFOUP (Front-Opening Unified Pod)方式のロードポート部側面図である。FOUPキャリア29をロードポート391へセットした（図12(a)参照）際、キャリア29はキネマティックカップリングピン392により位置決めされ、ロードポート391に内蔵されている取付け機構によりチャンバ6の外壁へ押付けられながら、取付けられる（図12(b)参照）。その後、チャンバドア393に内蔵されているロック解除機構によりキャリアドア292のロックを解除し、さらにチャンバドア393に内蔵されている保持機構によりキャリアドア292とチャンバドア393を一体状態で保持したまま、オープナー394によりキャリア本体291とチャンバ6からそれらドアをキャリア前方から分離し（図12(c)参照）、下方向へ平行移動させる（図12(d)参照）ことで、搬送ロボット42によるウエハ11の搬送を可能にしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記SMIF方式ではレチクルキャリアライブラリを下方向へ引き抜いてから搬送を行う構成のため、上下空間は大きく占有されてしまうので、ロードポートを複数設けるに

は水平方向に配置するしかなく、装置のフットプリントが大きくなるという欠点があった。また、前記FOUP方式でも、オープナーはキャリア本体から分離したキャリアドアを下方向へ平行移動させるため、上下空間を大きく占有してしまうので、同様にロードポートを複数設ける場合、装置のフットプリントが大きくなるという欠点があった。

【0009】さらに、これらの従来技術では、基板をキャリアと半導体製造装置本体間で搬送している際に付着する異物に関しては考慮されていないという問題もあった。

【0010】本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、半導体製造工場へミニエンバイロメントの思想を導入した際に、装置のフットプリントを最小限に押さえながらロードポートを複数設けることと、搬送中の基板表面をエアフロー機構により清浄に保つことを可能にした、基板搬送方法およびそれを行う半導体製造装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本願における第1の発明は、キャリアとチャンバからキャリアドアとチャンバドアを一体的にオープナーにより回動分離し、この状態でキャリアに収納されている基板を搬出入し、基板をキャリアと半導体製造装置本体間で搬送することを特徴とする。

【0012】この場合、キャリアに収納されている基板を開放するためのオープナーを横方向に配置し、キャリアとチャンバからキャリアドアとチャンバドアを回動分離することにより、それらドアを下方向へ平行移動させて分離する従来の技術と比較して、ドアを移動させるストロークの領域とオープナーの占有領域をコンパクトにすることができるので、ロードポートを上下方向に並んで複数設けることが可能となる。

【0013】本願における第2の発明は、キャリアとチャンバからキャリアドアとチャンバドアを一体的に搬送ロボット側に設けられたオープナーにより分離し、この状態でキャリアに収納されている基板を搬出入し、基板をキャリアと半導体製造装置本体間で搬送することを特徴とする。

【0014】この場合、キャリアドアとチャンバドアを分離させた後、それらドアを搬送ロボット側のオープナーで保持したまま一体的に上下動することにより、オープナーの上下駆動機構を搬送ロボットと兼用できるため、それらドアを下方向へ平行移動させて分離する従来の技術のように長ストロークの駆動機構を持ったオープナーを必要としなくなり、ロードポートを上下方向に並んで複数設けることが可能となる。

【0015】これらによれば、装置のフットプリントを最小限に押さえながらロードポートを上下方向に複数設けることが可能となり、効率の良い搬送システムを提供

することができる。

【0016】本願における第3の発明は、搬送ロボットにより基板を搬送し、搬送ロボットが基板をそのハンド部に保持して少なくとも搬送している際には搬送ロボットに設けられているエアフロー機構から基板にエアを吹き付けることを特徴とする。

【0017】この場合、基板にクリーンエアを吹き付けレチクル表面を清浄に保つことにより、チャンバ内部全体の清浄度を常に管理しなくても良く、チャンバ内においての局所クリーン化を実施することができるので、空調装置の小型化、ランニングコスト低減に寄与する。さらに基板がレチクルの場合、温度調整されたクリーンエアを吹き付けることにより、レチクルの温度変化による変形が防止でき、レチクル変形による露光時のディストーションの低減にも寄与する。

【0018】

【発明の実施の形態】＜第1の実施例＞図1(a)、

(b)は、本発明の第1の実施例を表す、図10の半導体露光装置全体図のロードポート部を側面から見た動作説明図である。

【0019】まず、図10により半導体露光装置内でのレチクルの流れの概略を説明する。半導体露光装置本体周囲の環境はチャンバ6によりクリーンルーム内のチャンバ外部環境と遮断され、空調管理されている。レチクル1はキャリア2に収納保持された状態で、上下方向に並んで複数設けられたロードポート31にセットされている。レチクル1はキャリア2からロード、アンロードを行うためのレチクル搬送手段4により搬出され、ID読取装置51によりレチクル上のコードが読取られレチクルIDの登録又は確認が行われる。その後、アライメントステーション54でレチクルステージ71に対しての位置合わせが行われてから、レチクルステージ71へ送り込まれ露光に用いられる。

【0020】73は投影光学系レンズであり、72はウエハステージである。52はレチクル表面の異物を検査する検査装置であり、レチクルに付着している異物を検査することができる。53はレチクルを複数枚保管できるライブラリでありレチクルステージ71近傍に配置されている。事前に使うレチクルのスケジュールが分かっている場合は、レチクル1を先送りして異物検査を終了させライブラリ53へ待機させておくことにより、交換時間が短縮でき、効率的なレチクルマネージメントを行うことができる。

【0021】次に、図1(a)、(b)、図2(a)、(b)によりロードポート部の詳細を説明する。レチクル1はキャリア2内でレチクル支持部材23により支持されており、開口部をキャリアドア22にて封止され密閉されている。キャリア2は人手またはAGVなどの自動搬送装置により搬送されて、ロードポート31へセットされる。

【0022】ロードポート31上ではSEMI規格にて標準化されているキネマティックカップリングピン32により、キャリア2の搬送誤差が補正され、クランプ機構によりキネマティックカップリングピン32へ突き当てられ、位置決めされる。そして、ロードポート31に内蔵されている取付け機構によりキネマティックカップリングピン32および前記クランプ機構を平行移動させることで、チャンバ6の外壁に押し付けながら取付けられる。このとき、キャリア本体21とチャンバ6は、チャンバ6の外壁面に設けられているリングなどのシール部材により密閉結合される(図2(a)参照)。

【0023】チャンバドア62はキャリア2がセットされていない状態ではチャンバ6の開口部を封止しており、内部にはキャリアドア22のロックを解除する解除機構と、キャリアドア22を一体状態で保持する、バキューム吸着などの保持機構を有している。キャリア2がチャンバ6に取付けられた後、前記キャリアロック解除機構によりキャリアドア22のロックが解除され、同時に前記保持機構によりキャリアドア22とチャンバドア62が一体状態で保持され、それぞれのドアの外側に付着したチャンバ外部環境の異物がキャリアドア22とチャンバドア62の間にトラップされる。

【0024】その後それらドアは一体状態で保持されたまま、オープナー33に支持されたオープンアーム34により、キャリア本体21とチャンバ6から回動分離し(図1(a)、図2(b)参照)、搬送用のハンド41により内部のレチクル1のロード、アンロードを行う(図1(b)参照)。前記ドアを回動分離する際の回転軸39は、チャンバ6とチャンバドア62のシール面の延長平面上に設けられていることにより、摺動の無いスムーズな回動分離を行うことができる。

【0025】42は搬送ロボットであり伸縮方向(R方向)および回転方向(θ 方向)への駆動を行う。43は搬送ロボットのエレベータである。オープナー33およびオープンアーム34は各ロードポート31に設けられているため、それぞれ独立でキャリア2の開閉を行うことが可能で、予めキャリア2を開放して待機しておくことにより、第1のキャリアへレチクルをアンロードした後即座に、第2のキャリアよりレチクルをロードすることが可能で、搬送時間を短縮することができる。

【0026】さらに、図3(a)、(b)、図4(a)~(c)のように、キャリアドア22とチャンバドア62をキャリア本体21とチャンバ6から、水平方向に移動させて分離した(図4(b)参照)後、水平軸を中心に回動する(図4(c)参照)ようにしても良く、そのことにより、ドアを回動するために必要な領域をコンパクトにすることができるので、ロードポート31と搬送ロボット42の相対位置を近くできるため、フットプリントの低減や搬送ロボット42のストロークを短く出来るなどメリットが有る。

【0027】これらの実施例によるとドアを上方向へ回動分離しているが、チャンバ外部環境の異物をキャリアドアとチャンバドア間へ充分トラップできないことなどが懸念される場合、下方向へ回動分離するようにしても良い。

【0028】<第2の実施例>図5(a)~(c)は、本発明の第2の実施例を表す、図10の半導体露光装置全体図のロードポート部を側面から見た動作説明図である。

【0029】レチクル1はキャリア2内でレチクル支持部材23により支持されており、開口部をキャリアドア22にて封止され密閉されている。キャリア2は人手またはAGVなどの自動搬送装置により搬送されて、ロードポート31へセットされる。

【0030】ロードポート31上ではSEMI規格にて標準化されているキネマティックカップリングピン32により、キャリア2の搬送誤差が補正され、クランプ機構によりキネマティックカップリングピン32へ突き当てられ、位置決めされる。そして、ロードポート31に内蔵されている取付け機構によりキネマティックカップリングピン32および前記クランプ機構を平行移動させることで、チャンバ6の外壁に押し付けられながら取付けられる。このとき、キャリア本体21とチャンバ6は、チャンバ6の外壁に設けられているリングなどのシール部材により密閉結合される。

【0031】チャンバドア62はキャリア2がセットされていない状態ではチャンバ6の開口部を封止しており、内部にはキャリアドア22のロックを解除する解除機構と、キャリアドア22を一体状態で保持する、バキューム吸着などの保持機構を有している。キャリア2がチャンバ6に取付けられた後、前記キャリアロック解除機構によりキャリアドア22のロックが解除され、同時に前記保持機構によりキャリアドア22とチャンバドア62が一体状態で保持され、それぞれのドアの外側に付着したチャンバ外部環境の異物がキャリアドア22とチャンバドア62の間にトラップされる。

【0032】それらドアを開閉するオープナー35およびオープンアーム36は、搬送ロボット42側に設けられており、搬送ロボット42と一体的に上下駆動を行う。キャリア2がチャンバ6に取付けられた後、搬送ロボット42をエレベータ43によりドア開閉高さまで移動し、オープナー35によりオープンアーム36を伸ばし(図5(a)参照)、チャンバドア62へドッキングし保持する。

【0033】その後キャリアドア22とチャンバドア62は一体状態で保持されたまま、オープナー35に支持されたオープンアーム36により、キャリア本体21及びチャンバ6から分離され(図5(b)参照)、搬送ロボット42側へ引き寄せられて保持される。さらにその後、搬送ロボット42をエレベータ43によりレチクル

受渡し高さまで移動し、搬送用のハンド41により内部のレチクル1のロード、アンロードを行う(図5(c)参照)。

【0034】搬送ロボット42側にオープナー35及びオープンアーム36を複数設けても良く、そのことにより、一度に数箇所のキャリアを同時に開放しておくことができるので、第1のキャリアにアンロードした後即座に、第2のキャリアよりロードすることが可能で、搬送時間を短縮することができる。また、図6のように複数個のオープンアーム36の間隔をロードポート31の間隔と等しくすることにより、2つのドアを同時に開閉できるようにしても良い。

【0035】本実施例においても同様に、事前に使うレチクルのスケジュールが分かっている場合は、レチクルステージにより近傍に配置されているライブラリレチクルを先送りして待機させておくことにより、さらに交換時間を短縮でき、効率的なレチクルマネージメントを行うことができる。

【0036】また、本件をFOUP方式に採用した例が図7(a)、(b)である。前述した現在SEMI規格にて標準化されているFOUPキャリアドア292とチャンバドア393を一体状態で保持したままキャリア本体291及びチャンバ6より分離した後、搬送ロボット42側に保持し、搬送ロボットと一体的に上下動することにより、基板搬送を可能にする。このことにより従来技術のようにドアを下方へ平行移動させるオープナーが必要なくなるので、図7(a)、(b)のようにロードポート391を上下に重ねて設けることが可能になり、装置のフットプリントを小さくできる。

【0037】さらに、本発明は上下方向のスペースが制限され、ロードポートを水平方向に複数設ける必要がある場合においても、ロードポートの高さを小さく設定することが可能なため、占有スペースを小さくできる。

【0038】<第3の実施例>図8(a)、(b)は本発明の第3の実施例を表す、図10の半導体露光装置全体図のロードポート部を側面から見た動作説明図である。なお、この実施例の説明で前述した第1の実施例と同じ部分の説明は省略する。

【0039】44は搬送時にレチクル1に対してクリーンエアまたは温度調整されたクリーンエアを吹き付けるエアフロー機構である。キャリア2からレチクル1を搬送しながら、または取出してからクリーンエアを吹き付け始め、搬送中または取出している間常に吹き付けている(図8(b)参照)ことにより、レチクル1表面は常に清浄に保たれ、非常に信頼性の高い異物管理を行うことができる。また、図9のように搬送ロボット42上にレチクル1上方を覆うようなカバー45を設けても良く、そのことにより、チャンバ内部の他の駆動部分からの発塵の影響など、不確定要因を少なくすることができ、より信頼性の高い異物管理を行うことができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本願における第1の発明によれば、キャリアドアとチャンバドアを一体的にオープナーにより回動分離することにより、ロードポートを上下方向に並んで複数設けることができるので、装置のフットプリントを大きくすることなく、効率的な基板搬送システムを提供することができる。

【0041】さらに、本願における第2の発明によれば、全てのロードポートにオープナーを設けなくても良いのでコストの面で非常に有利であるが、一度に開放しておけるキャリアの数が限られてしまうため、5キャリア程度以下のロードポートに対応した場合最も効率的である。

【0042】なお、第1の発明は、全てのロードポートにオープナーを設けることにより、それぞれ独立で開閉を行うことができるので、ロードポートが5キャリア程度以上になっても5キャリア程度以下の場合と同様に効率的な搬送を行うことができる。

【0043】本願における第3の発明によれば、搬送中の基板を常に清浄に保つことができるので、異物管理の点で信頼性の高い基板搬送システムを提供することができる。また、基板がレチクルの場合、搬送しながら温度調整を行うことで、露光精度の性能アップに寄与し、効率の良いレチクル搬送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は第1の実施例を表すロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図2】(a)、(b)は第1の実施例を表すロードポート部を上面から見た動作説明図。

【図3】(a)、(b)は第1の実施例に水平分離を加えた場合のロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図4】(a)～(c)は第1の実施例に水平分離を加えた場合のロードポート部を上面から見た動作説明図。

【図5】(a)～(c)は第2の実施例を表すロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図6】第2の実施例でオープナーとロードポートの間隔を等しくした場合のロードポート部側面図。

【図7】(a)、(b)はウエハFOUP方式に第2の実施例を採用した場合のロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図8】(a)、(b)は第3の実施例を表すロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図9】第3の実施例でカバーを追加した場合のロードポート部側面図。

【図10】半導体露光装置全体図。

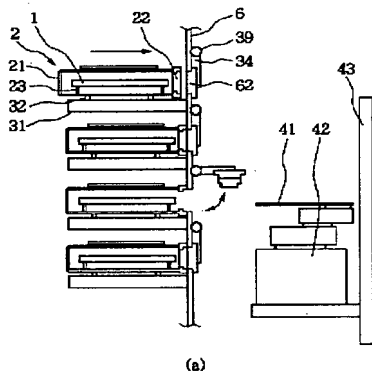
【図11】(a)～(d)はレチクルSMIF方式を表すロードポート部を側面から見た動作説明図。

【図12】(a)～(d)はウエハFOUP方式を表すロードポート部を側面から見た動作説明図。

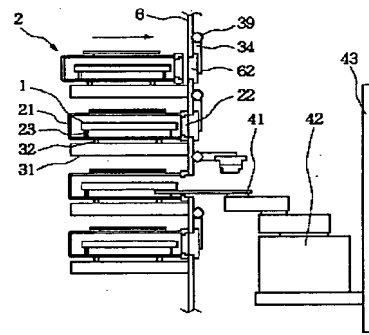
【符号の説明】

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1 レチクル | 43 エレベータ |
| 2, 28, 29 キャリア | 44 エアフロー機構 |
| 4 レチクル搬送手段 | 45 カバー |
| 6 チャンバ | 51 ID読取装置 |
| 11 ウエハ | 52 異物検査装置 |
| 21, 281, 291 キャリア本体 | 53 ライブラリ |
| 22, 282, 292 キャリアドア | 54 アライメントステーション |
| 23 レチクル支持部材 | 62, 393 チャンバドア |
| 31, 381, 391 ロードポート | 71 レチクルステージ |
| 32, 392 キネマティックカップリングピン | 72 ウエハステージ |
| 33, 35, 394 オープナー | 73 投影光学系レンズ |
| 34, 36 オープンアーム | 283 レチクルキャリアライブラリ |
| 39 回動軸 | 382 エレベータ |
| 41 ハンド | 383 ロードポートドア |
| 42 搬送ロボット | |

【図1】

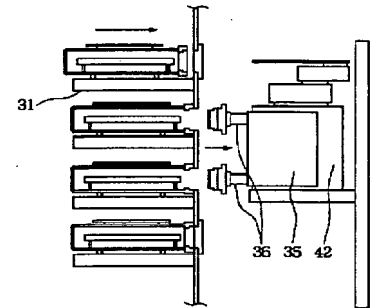


(a)

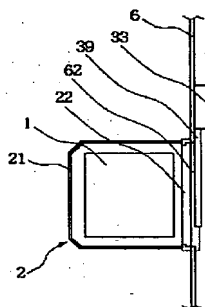


(b)

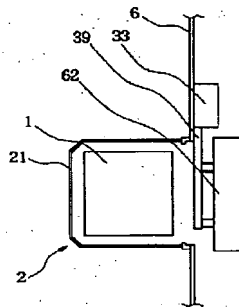
【図6】



【図2】

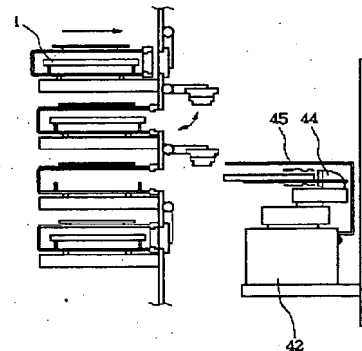


(a)

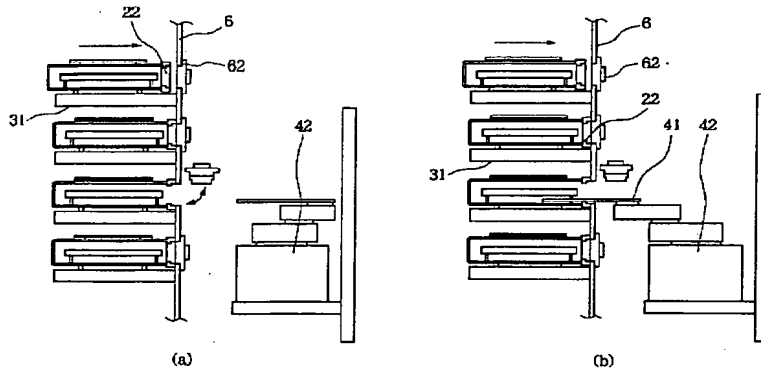


(b)

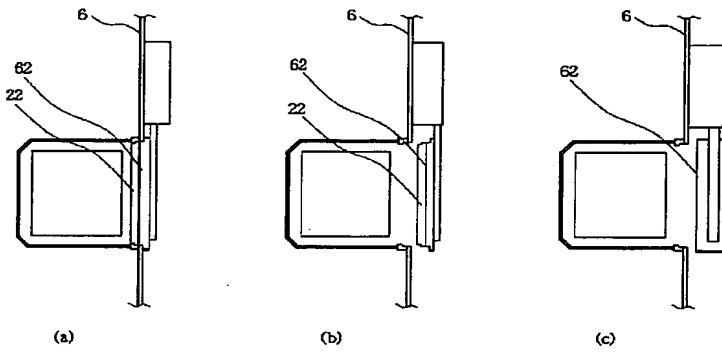
【図9】



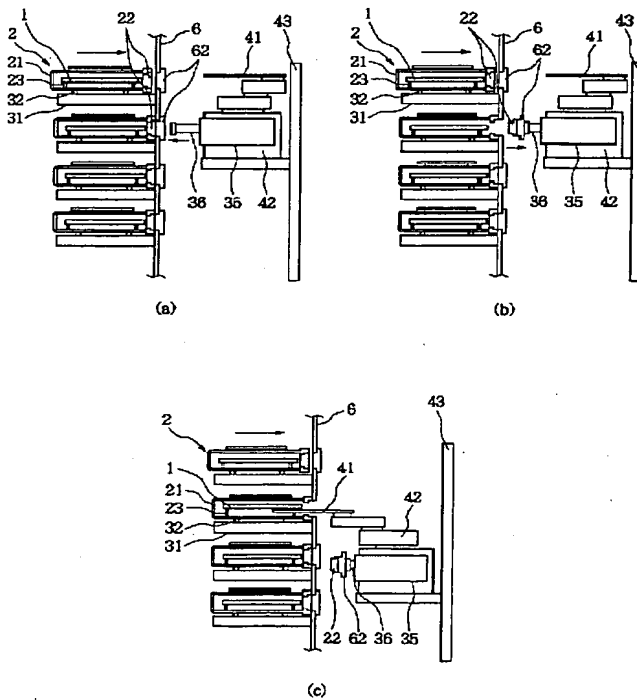
【図3】



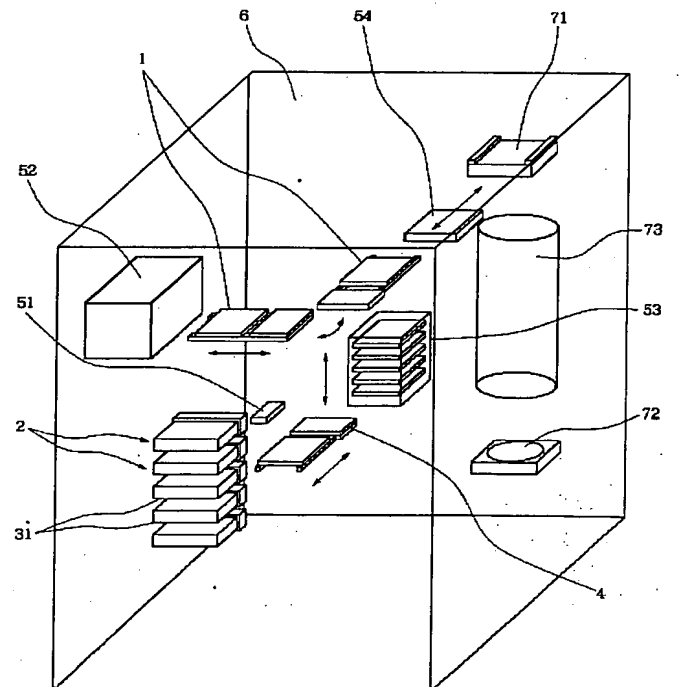
【図4】



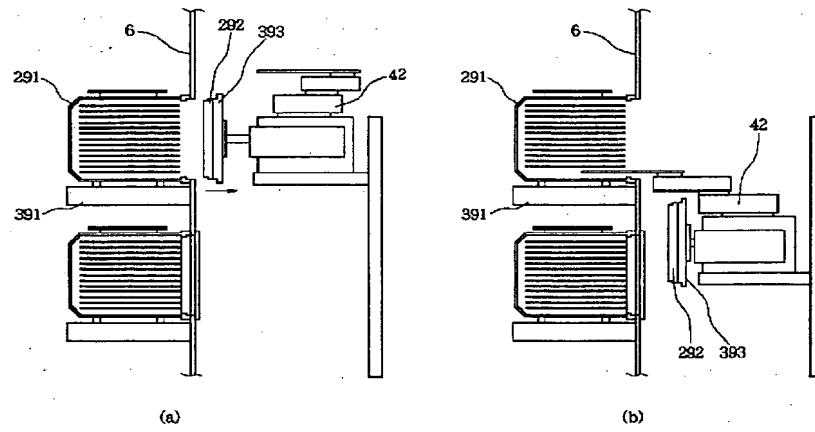
【図5】



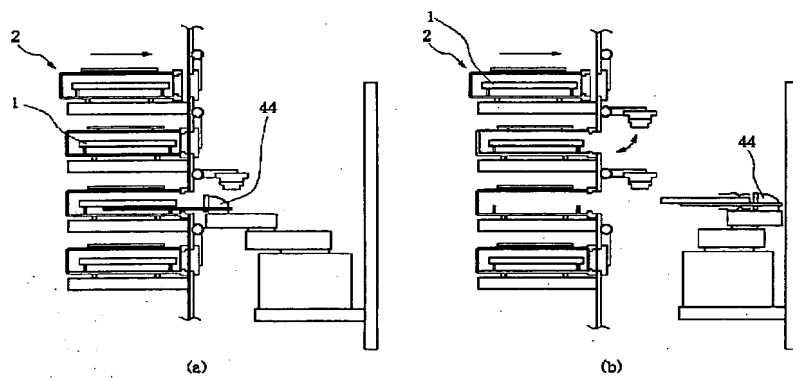
【図10】



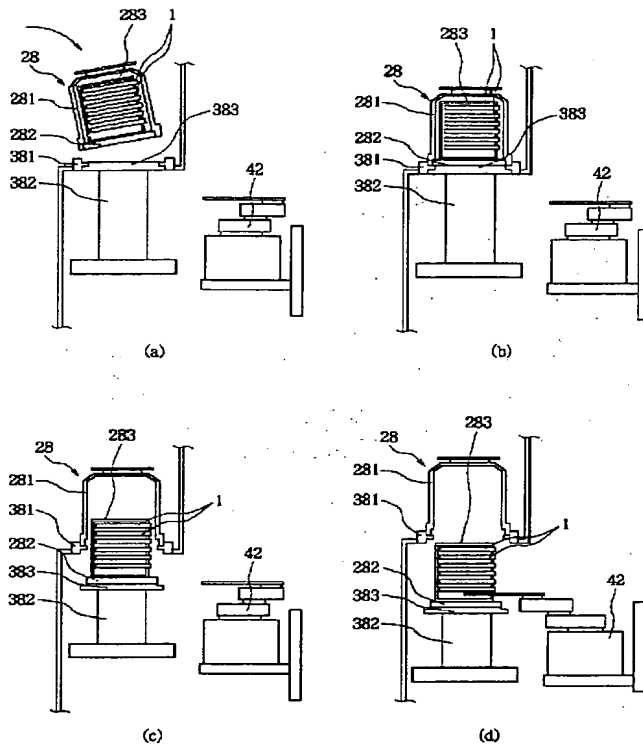
【図7】



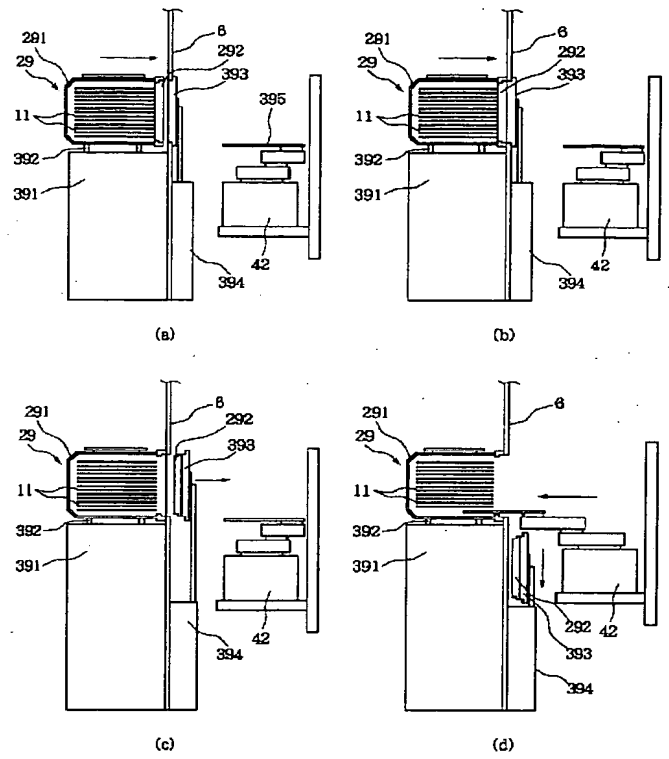
【図8】



【図11】



【図12】



THIS PAGE BLANK (USPTO)